



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN KERANGKA MESIN *PLANER* KAYU  
OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

**DANANG ABDUL MAJID**

**201454100**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rochmad Winarso, S.T., M.T.**

**Qomaruddin, S.T., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN KERANGKA MESIN *PLANER* KAYU OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

DANANG ABDUL MAJID

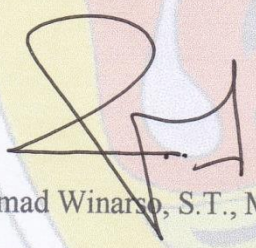
NIM. 201454100

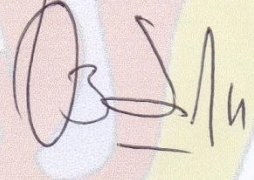
Kudus, 11 januari 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Rochmad Winarso, S.T., M.T.

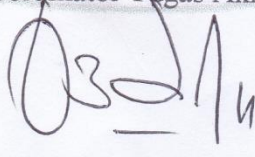
  
Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0612037201

NIDN.0626097102

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir

  
Qomaruddin, S.T., M.T

NIDN. 0626097102



## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN KERANGKA MESIN *PLANER* KAYU OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

DANANG ABDUL MAJID

NIM. 201454100

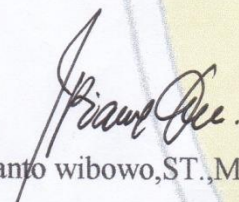
Kudus, 11 januari 2019

Menyetujui,

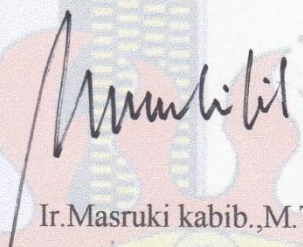
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

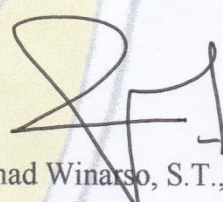
Anggota Penguji II,

  
Rianto wibowo, ST., M. Eng

NIDN. 0630037301

  
Ir. Masruki kabib., M. T

NIDN. 0625056802

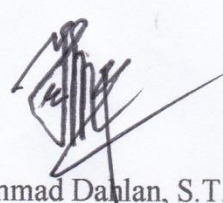
  
Rochmad Winarso, S.T., M.T

NIDN. 0612037201

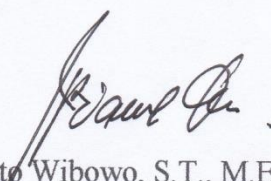
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Teknik Mesin

  
Mochammad Dahlan, S.T., M.T

NIDN 0601076901

  
Rianto Wibowo, S.T., M. Eng.

NIDN. 0630037301



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danang Abdul Majid

NIM : 201454100

Tempat & Tanggal lahir : Kudus 14 september 1996

Tugas Akhir : Rancang Bangun Kerangka Mesin *Planer* Kayu  
Otomatis Dengan Penggerak Motor Listrik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Tugas Akhir dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 11 januari 2019

Yang memberi pernyataan,



Danang Abdul majid

NIM.201454100

## **RANCANG BANGUN KERANGKA MESIN *PLANER* KAYU OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

Nama mahasiswa : Danang Abdul Majid

NIM : 201454100

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T
2. Qomaruddin, S.T., M.T

### **RINGKASAN**

Kerajinan dan Produk dari bahan kayu menjadi produk yang banyak diminati masyarakat. Dimana untuk mengolah kayu diperlukan adanya proses dengan menggunakan mesin *planer* untuk meratakan permukaan kayu, untuk mempermudah maka diperlukan perkembangan teknologi, dengan merancang mesin *planer* yang menggunakan penggerak otomatis, rangka mesin *planer* merupakan komponen utama dari mesin *planer*. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, proses perancangan, proses manufaktur, dan simulasi menggunakan *software inventor 2016*. Pada hasil penelitian telah dibuat rangka mesin *planer* otomatis dan memiliki dimensi benda kerja maksimal 20cm x 10cm x 80cm, hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan *von mises stress* yang terjadi mencapai 0.449001 mpa dari hasil simulasi sedangkan pada perhitungan manual *von mises stress* mencapai 0,4504 mpa displacement yang dihasilkan simulasi 0,0003827 mpa dan perhitungan manual 0,00396 mpa dengan galat %eror *von mises stress* 0,3% dan *displacement* 3,6%

Kata kunci : *planer, kayu, rangka, simulation autodesk inventor, von mises stress, displacement*



## DESIGN OF AUTOMATIC WOOD *PLANER* MACHINE FRAME WITH ELECTRIC MOTOR DRIVE

*Student Name* : Danang Abdul Majid

*Student Identity Number* : 201454100

*Supervisor* :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T
2. Qomaruddin, S.T., M.T

### **ABSTRACT**

*Handicrafts and products made from wood are products that are in great demand by the community. Where processing wood is needed by using a planer machine to flatten the wood surface, to make it easier for technology development, by designing planer machines that use automatic drives, planer engine frames are components the main planer engine. The method used includes the study of literature, design process, manufacturing process. and simulation using Inventor 2016 software. The results of the research have made automatic planer machine frames and have a workpiece dimension of maximum 20cm x10cmx80cm, the results show that von mises stress which happened to reach 0.449001 mpa from the simulation results whereas in the manual calculation of von mises stress reached 0.4504 mpa displacement generated simulation 0,0003827 mpa and manual calculation 0.00396 mpa with% error error von mises stress 0.3% and displacement 3.6 %*

*Keywords: planer, wood, framework, autodesk simulation inventor, von mises stress, displacement*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul, "Rancang Bangun kerangka mesin *Planer* kayu Otomatis Dengan Penggerak Motor Listrik" dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan wakil rektor III yang sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
6. Bapak Ir,Masruki Khabib, M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan ini.
7. Tim *Planer* yang telah memberikan semangat, dukungan serta masukan

8. Rekan rekan mahasiswa yang telah banyak membantu sehingga terselesaikanlah laporan ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik.

Kudus, 11 januari 2019

Penulis





## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR ISTILAH .....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian mesin <i>Planer</i> .....	5
2.2 Mekanisme mesin <i>Planer</i> .....	6
2.3 Komponen mesin <i>planer</i> .....	6

2.3.1	Meja.....	6
2.3.2	<i>Cutter block</i> .....	7
2.3.3	<i>Conveyor</i> .....	8
2.3.4	Motor.....	9
2.3.5	Rangka.....	10
2.3.6	Bantalan.....	12
2.4.	Teori perhitungan perancangan rangka .....	15
2.4.1.	Tegangan .....	15
2.4.2.	Regangan.....	16
2.4.3.	Defleksi .....	16
2.4.4.	<i>Von mises stress</i> .....	16
2.4.5.	SFD dan BMD .....	16
2.5.	Gaya-gaya yang terdapat dalam pembuatan rangka.....	17
2.5.1.	Gaya luar .....	17
2.5.2.	Gaya dalam.....	19
2.6.	Aspek-Aspek dalam proses manufaktur.....	21
2.6.1.	Proses pengukuran .....	21
2.6.2.	Proses pemotongan .....	23
2.6.3.	Proses penyambungan.....	23
2.6.4.	Pengeboran.....	30
2.6.5.	Proses <i>finishing</i> .....	32
2.7.	Simulasi dengan autodesk inventor 2016.....	32
2.7.1.	<i>Software</i> Autodesk Inventor.....	33
2.7.2.	Analisis struktur pada <i>Autodesk Inventor</i> .....	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	35
3.1.	Metodologi .....	35



3.2.	Studi lapangan .....	36
3.3.	Studi Literatur.....	36
3.4.	Analisa kebutuhan .....	36
3.5.	Proses Perhitungan .....	37
3.5.1	Perhitungan kekuatan rangka .....	37
3.5.2	Perhitungan <i>cutter block</i> .....	38
3.6.	Konsep desain.....	38
3.7.	Simulasi .....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		45
4.1.	Perancangan Profil Rangka mesin <i>planer</i> .....	45
4.2.	Massa diatas rangka mesin <i>planer</i> .....	46
4.3.	Perhitungan SFD dan BMD Rangka tumpuan Meja .....	49
4.3.1.	SFD dan BMD .....	49
4.3.2.	Titik berat dan momen inersia penampang .....	56
4.4.	Perhitungan sambungan baut.....	61
4.5.	Sambungan Las Rangka Bawah .....	67
4.6.	Simulasi <i>software inventor</i> .....	69
4.5.1.	Prosedur analisis menggunakan software inventor 2016 .....	69
4.5.2.	Hasil analisis menggunakan software inventor 2016 .....	73
4.5.3.	Perbandingan perhitungan teoritis dengan <i>software</i> .....	75
4.7.	Proses Pembuatan.....	77
4.6.1.	Pembuatan Rangka Atas .....	77
4.6.2.	Pembuatan Dudukan Meja .....	82
4.6.3.	Pembuatan rangka bawah.....	88
4.6.4.	Pembuatan tutup atas.....	90
4.6.5.	pembuatan tutup kanan .....	96

4.6.6.	pembuatan cover kiri.....	100
4.6.7.	<i>Finishing</i> .....	103
4.6.8.	Proses Assembling .....	105
4.8.	Biaya Pembuatan .....	107
4.7.1.	Biaya Pembelian bahan .....	107
4.7.2.	Biaya tenaga pengerjaan .....	108
4.7.3.	Total biaya pembuatan .....	109
BAB V PENUTUP.....		111
5.1.	Kesimpulan.....	111
5.2.	Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA .....		113
LAMPIRAN.....		115
BIODATA PENULIS .....		136





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Planer</i> .....	5
Gambar 2. 2 <i>Meja planer</i> .....	7
Gambar 2. 3 <i>Cutter block</i> .....	8
Gambar 2. 4 <i>Conveyor</i> .....	8
Gambar 2. 5 <i>Motor DC</i> .....	9
Gambar 2. 6 <i>Kerangka Mesin</i> .....	10
Gambar 2. 7 Sliding Bearing .....	13
Gambar 2. 8 Bantalan putar .....	13
Gambar 2. 9 Tipe Sabuk Transmisi.....	14
Gambar 2. 10 <i>Size</i> Sabuk Transmisi .....	14
Gambar 2. 11 SFD dengan grafis .....	17
Gambar 2. 12 BMD dengan grafis .....	17
Gambar 2. 14 tumpuan roll .....	18
Gambar 2. 15 tumpuan sendi .....	19
Gambar 2. 16 tumpuan jepit.....	19
Gambar 2. 17 gaya positif (+) .....	19
Gambar 2. 18 gaya negatif (-) .....	19
Gambar 2. 19 gaya positif (+) .....	20
Gambar 2. 20 gaya negatif (-) .....	20
Gambar 2. 21 momen positif (+).....	20
Gambar 2. 22 momen negatif (-).....	20
Gambar 2. 23 jangka sorong .....	21
Gambar 2. 24 mistar baja .....	22
Gambar 2. 25 Penitik.....	22
Gambar 2. 26 Batang penggores .....	22
Gambar 2. 27 Prinsip kerja Las Listrik .....	24
Gambar 2. 28 Bentuk Sambungan Las.....	24
Gambar 2. 29 Sambungan baut .....	29
Gambar 2. 30 Baut Penjepit .....	30
Gambar 2. 31 tampilan awal <i>Autodesk Inventor Profesiol 2016</i> .....	33

Gambar 3. 1 Diagram alir rancang bangun .....	35
Gambar 3. 2 Mesin <i>planer</i> konsep 1 .....	38
Gambar 3. 3 Kerangka mesin <i>Planer</i> konsep 1 .....	39
Gambar 3. 4 mesin <i>Planer</i> konsep 2 .....	40
Gambar 3. 5 . Kerangka mesin <i>Planer</i> konsep 2.....	41
Gambar 4. 1 rangka mesin <i>planer</i> .....	45
Gambar 4. 2 Gaya tekan yang terjadi pada rangka tumpuan meja depan .....	50
Gambar 4. 3 SFD dan BMD pada rangka tumpuan meja depan .....	52
Gambar 4. 4 Gaya tekan yang terjadi pada rangka horisontal .....	53
Gambar 4. 5 SFD dan BMD pada rangka tumpuan meja belakang .....	55
Gambar 4. 6 luas Penampang .....	56
Gambar 4. 7 Baut rangka tumpuan meja depan .....	61
Gambar 4. 8 Baut rangka tumpuan meja belakang .....	63
Gambar 4. 9 baut rangka atas .....	66
Gambar 4. 10 sambungan las .....	68
Gambar 4. 11 tampilan awal autodesk inventor profesional 2016.....	69
Gambar 4. 12 rangka mesin <i>planer</i> .....	70
Gambar 4. 13 <i>stress analysis</i> .....	70
Gambar 4. 14 <i>create simulation</i> .....	71
Gambar 4. 15 menentukan material .....	71
Gambar 4. 16 menentukan <i>force</i> .....	72
Gambar 4. 17 Simulate.....	72
Gambar 4. 18 proses report berlangsung.....	73
Gambar 4. 19 <i>von mises stress</i> .....	73
Gambar 4. 20 displacement.....	74
Gambar 4. 21 safety factor .....	74
Gambar 4. 22 hasil Simulasi .....	75
Gambar 4. 23 rangka atas.....	77
Gambar 4. 24 dudukan meja .....	82
Gambar 4. 25 tampak samping dudukan meja .....	84
Gambar 4. 26 rangka bawah .....	88
Gambar 4. 27 tutup atas .....	91

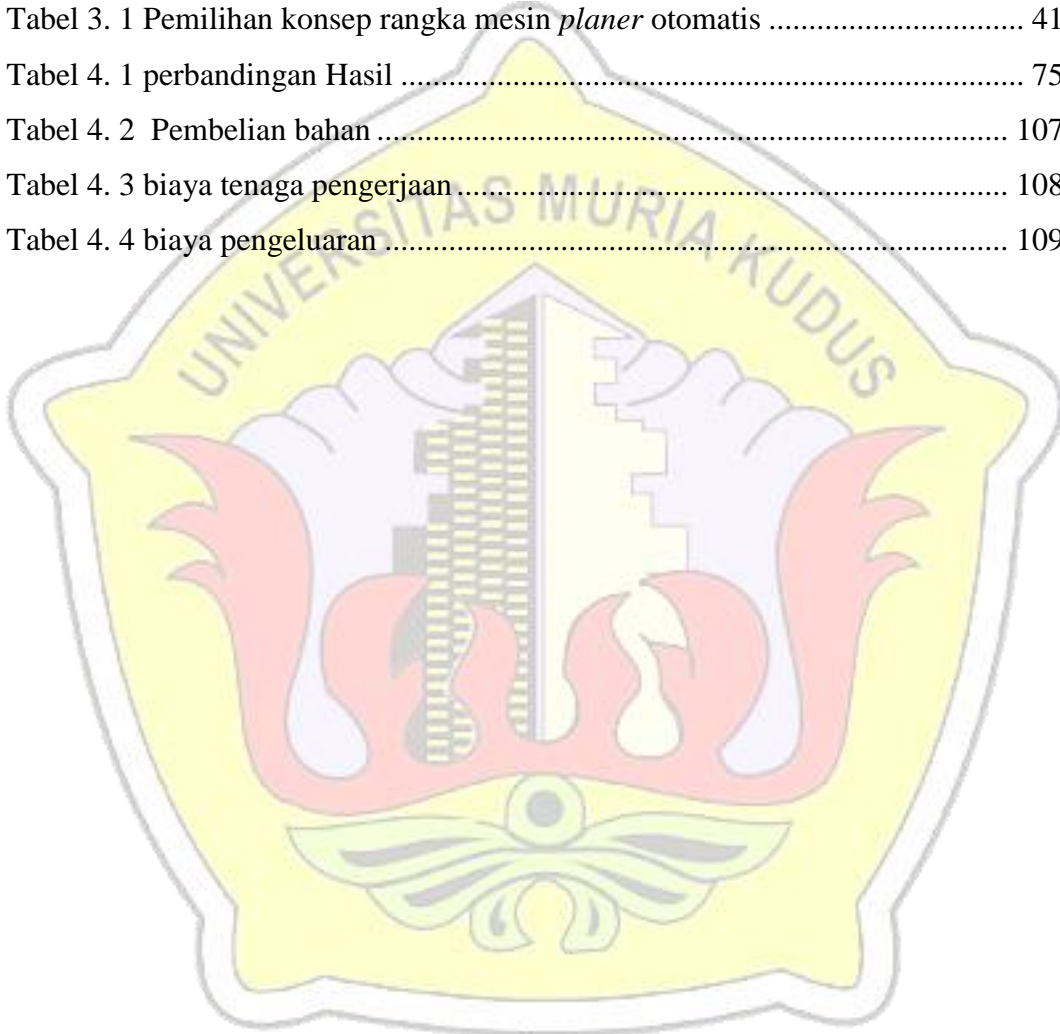


Gambar 4. 28 pengelasan tutup atas.....	92
Gambar 4. 29 tutup kanan .....	96
Gambar 4. 30 Tutup kiri.....	100
Gambar 4. 31 bagian mesin <i>planer</i> .....	105
Gambar 4. 32 Diagram pohon rangka mesin planer .....	106



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 macam-macam bahan kolom dan rangka:.....	11
Tabel 2. 2 Klasifikasi Diameter Elektroda .....	25
Tabel 2. 3 Klasifikasi Tebal Bahan Arus dan Diameter Elektroda .....	26
Tabel 2. 4 Klasifikasi Elektroda Terhadap Kekuatan Tarik.....	27
Tabel 2. 5 analisa kebutuhan .....	37
Tabel 3. 1 Pemilihan konsep rangka mesin <i>planer</i> otomatis .....	41
Tabel 4. 1 perbandingan Hasil .....	75
Tabel 4. 2 Pembelian bahan .....	107
Tabel 4. 3 biaya tenaga pengerjaan .....	108
Tabel 4. 4 biaya pengeluaran .....	109



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
$\sigma$	Tegangan	$\text{n/m}^2$	1
M	Momen lentur	N	2
$\delta$	defleksi yang terjadi	mm	4
$\sigma_{\max}$	<i>Von mises stress max</i>	Mpa	5
V	Kecepatan Potong	mm/menit	7
A	Panjang Lasan	mm	9
t	Waktu Pengelasan	mm/menit	10
J	Nilai Masuk Panas	joule	12
$\sigma_g$	tegangan geser	$\text{N/mm}^2$	13
$V_f$	Kecepatan pemakanan	Mm/min	17
n	Kecepatan Putaran	rpm	19
v	Volume	$\text{m}^3$	20
m	Massa	$\text{Kg/m}^3$	21
c	Titik berat	cm	32
i	Inersia	$\text{Cm}^4$	33
$\sigma_{ijin}$	Tegangan ijin	N/mm	34
$\tau_g$	Tegangan geser	N	36
A	Panjang Lasan	mm	42
t	Waktu Pengelasan	mm/menit	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel tegangan ijin ST 37.....	115
Lampiran 2. Tabel ukuran penampang kanal U .....	115
Lampiran 3 kecepatan jenis sayat .....	116
Lampiran 4. Tabel Klasifikasi elektroda.....	117
Lampiran 5 Detail mesin <i>planer</i> .....	118
Lampiran 6. Detail rangka mesin <i>planer</i> .....	119
Lampiran 7 Detail Rangka Atas .....	120
Lampiran 8 Rangka tumpuan Meja.....	121
Lampiran 9. Rangka bawah.....	122
Lampiran 10. Tutup atas .....	123
Lampiran 11 tutup kiri .....	124
Lampiran 12 tutup kanan .....	125

